

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-052067

(43)Date of publication of application : 25.02.1997

(51)Int.Cl.

B05D 1/02

B05D 7/14

(21)Application number : 07-229655

(71)Applicant : ABB IND KK

(22)Date of filing : 15.08.1995

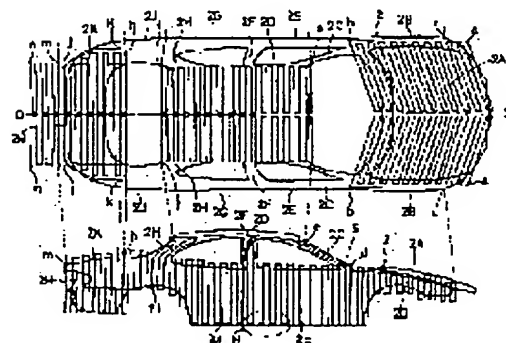
(72)Inventor : KANEME YASUYUKI
YAMADA SHIRO

(54) AUTOMATIC COATING METHOD FOR CAR BODY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make the number of coaters the minimum of two and to reduce production costs by a method in which when the right and left sides of a car body are coated with right and left robot coaters respectively, the right half of an outer plate is coated with the right coater, while the left half of the outer plate is coated with the left coater.

SOLUTION: When the body 2 of a passenger car is coated, out of the whole outer plate surface of the body 2, a hood 2A to be an upper surface part, a roof 2D, a trunk lid 2K, a left half from the center line O-O of a rear 2M, a left side front fender 2B to be a left side surface part, and a left half of the outer plate consisting of a front pillar 2C, a front door 2E, a center pillar 2F, a rear door 2G, a rear pillar 2H, and a rear fender 2J are coated with a left side robot coater. The rest right half of the outer plate front surface of the body 2 and the right half of the outer plate are coated with a right side robot coater. In this way, the whole outer plate surface of the body 2 is coated automatically with a small number of coaters.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 12.03.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3313949

[Date of registration] 31.05.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-06014

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 08.04.2002

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-52067

(43)公開日 平成9年(1997)2月25日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 5 D	1/02		B 0 5 D	B
	7/14		7/14	L

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平7-229655

(22)出願日 平成7年(1995)8月15日

(71)出願人 396002035

エービービー・インダストリー株式会社
東京都港区赤坂5丁目2番39号

(72)発明者 兼目 康行

東京都大田区矢口2丁目29番6号 エービービー・ランズバーグ株式会社内

(72)発明者 山田 士郎

東京都大田区矢口2丁目29番6号 エービービー・ランズバーグ株式会社内

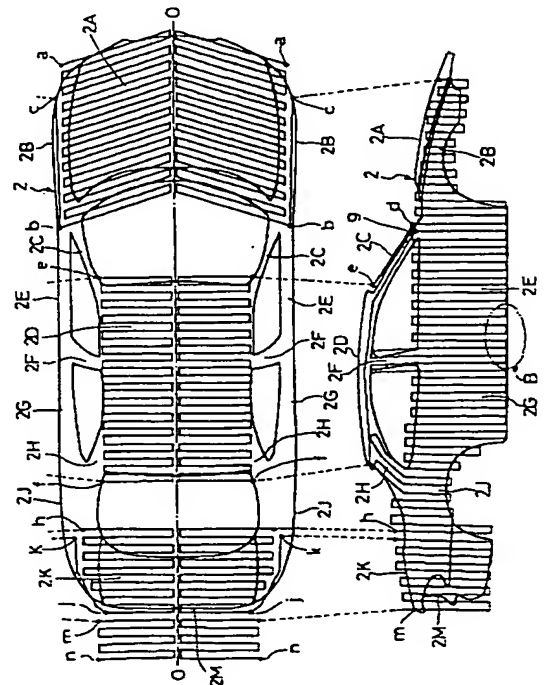
(74)代理人 弁理士 広瀬 和彦

(54)【発明の名称】 車体の自動塗装方法

(57)【要約】

【課題】 2台のロボット塗装装置で車体の上面部、左側面部および右側面部からなる外板全体を高品質に塗装する。

【解決手段】 車体2を搬送するコンベア装置の搬送方向対し、左側のロボット塗装装置と右側のロボット塗装装置を配置し、左側のロボット塗装装置で車体2の上面部の左半分と左側面部を塗装し、右側のロボット塗装装置で車体2の上面部の右半分と右側面部を塗装する。これにより、最小限となる2台のロボット塗装装置で車体2の外板全体を塗装でき、塗装設備の縮小を図り、ランニングコストを低減する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車体を搬送する搬送手段と、該搬送手段の搬送方向の左、右両側にそれぞれ1台ずつ塗装ロボットを配置し、該各塗装ロボットのアーム先端に塗装機が設けられた左、右のロボット塗装装置とを具備し、該各左、右のロボット塗装装置によって前記車体の左、右位置をそれぞれ塗装するようにした車体の自動塗装方法において、

前記左、右のロボット塗装装置のうち左側に位置するロボット塗装装置は上面部と左、右の側面部を含む前記車体の外板全面のうち上面部の左半面と左側面部からなる外板左半分を塗装し、

右側に位置するロボット塗装装置は上面部と左、右の側面部を含む前記車体の外板全面のうち上面部の右半面と右側面部からなる外板右半分を塗装するようにしたことを特徴とする車体の自動塗装方法。

【請求項2】 前記車体の上面部のうち前記各ロボット塗装装置の塗装機による噴霧パターンが互いに干渉する塗装エリアでは、該塗装機の塗料噴霧部を車体の塗装面に対面させたままの状態で、該塗料噴霧部を塗装面からしだいに離間させてなる請求項1に記載の車体の自動塗装方法。

【請求項3】 前記車体の上面部のうち前記各ロボット塗装装置の塗装機による噴霧パターンが互いに干渉する塗装エリアでは、塗料噴霧部が相手側の塗装機の塗装エリアに向くように前記各塗装機を首振り動作させ、該塗料噴霧部を塗装面からしだいに離間させてなる請求項1に記載の車体の自動塗装方法。

【請求項4】 前記各ロボット塗装装置によって前記塗装機を往復動作させて塗装を行うとき、前記車体の塗装面に対する塗装機の移動速度を該塗装機の折返し部を含み全体ではほぼ等しくし、塗り重ねによる塗装膜厚を一定にしてなる請求項1、2または3に記載の車体の自動塗装方法。

【請求項5】 フロント上面、ルーフおよびリヤ上面からなる上面部とフロント側面、ドアおよびリヤ側面からなる側面部をもった車体を搬送する搬送手段と、該搬送手段の搬送方向の左、右両側にそれぞれ1台ずつ塗装ロボットを配置し、該各塗装ロボットのアーム先端に塗装機が設けられた左、右のロボット塗装装置とを具備し、該各左、右のロボット塗装装置によって前記車体の左、右位置をそれぞれ塗装するようにした車体の自動塗装方法において、

前記左、右のロボット塗装装置のうち左側に位置するロボット塗装装置はフロント上面、ルーフおよびリヤ上面の左半面と左側のフロント側面、ドアおよびリヤ側面の全面を塗装し、

右側に位置するロボット塗装装置はフロント上面、ルーフおよびリヤ上面の右半面と右側のフロント側面、ドアおよびリヤ側面の全面を塗装するようにしたことを特徴

とする車体の自動塗装方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車等の車体の外板にロボット塗装装置によって自動塗装を行うための車体の自動塗装方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、自動車等の車体の外板を塗装する塗装装置としては、レシプロ機構等を用いたレシプロ型塗装装置、塗装ロボット等を用いたロボット塗装装置、レシプロ型塗装装置とロボット塗装装置を併用した塗装装置等が知られている。そして、これらの塗装装置は、コンベアによって搬送されてくる車体に向けて塗装機から塗料を噴霧することにより、該車体のフード、フロントフェンダ、ルーフ、ドア、リヤフェンダ、トランクリッド、リヤ等からなる車体の外板全体を塗装するようになっている。

【0003】また、これらの塗装装置のうちレシプロ型塗装装置は、車体の上面部となるフード、ルーフ、トランクリッド等を塗装するトップレシプロ機構と、車体の左側面部となる左側のフロントフェンダ、ドア、リヤフェンダ等を塗装する左サイドレシプロ機構と、車体の右側面部となる右側のフロントフェンダ、ドア、リヤフェンダ等を塗装する右サイドレシプロ機構との合計3台のレシプロ機構を具備している。そして、レシプロ型塗装装置は、各レシプロ機構に取付けられた塗装機から車体に向けて塗料を噴霧しつつ、該塗装機を車体の塗装面に応じて往復動させることにより、車体の外板全面を塗装する。

【0004】一方、ロボット塗装装置は、車体の上面部を塗装する上面用ロボット塗装装置と、車体の左側面部を塗装する左側面用ロボット塗装装置と、車体の右側面部を塗装する右側面用ロボット塗装装置とを用意することによって車体の外板全面を塗装するようにしている。

【0005】また、ロボット塗装装置には、特開昭62-247858号公報、特開平4-371252号公報に示すものがある。これらのうち特開昭62-247858号公報のロボット塗装装置は、車体の左、右両側に配置された2台の塗装ロボットに塗装機を取付け、該塗装機を車体の塗装面に沿って往復動させることにより車体の室内を塗装するものである。また、特開平4-371252号公報のロボット塗装装置は、車体の左、右に配置されたロボット塗装装置の塗装機をコンベアの搬送方向に直交して往復動させることにより、車体の外板の一部をなす左側面部と右側面部を塗装するものである。なお、左、右のロボット塗装装置によって塗装機をコンベアの搬送方向に直交して往復動させる構成は特開平4-187264号公報にも開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した従

来技術によるレシプロ型塗装装置では、車体の外板を塗装する場合には、車体の上面部を塗装するトップレシプロ機構、車体の左側面部を塗装する左サイドレシプロ機構および車体の右側面部を塗装する右サイドレシプロ機構の3台のレシプロ機構が必要であり、該レシプロ機構1台に塗装機が1台以上必要であるから塗装機も3台以上必要となる。

【0007】また、ロボット塗装装置も、レシプロ型塗装装置と同様に、上面用ロボット塗装装置、左側面用ロボット塗装装置および右側面用ロボット塗装装置の合計3台が必要となってしまう。

【0008】この結果、塗装機、該塗装機を動作させるためのレシプロ機構や塗装ロボット、塗料および溶剤ライン、レシプロ機構や塗装ロボットを制御するためのコントローラ等の数が増大してしまうから、製造コストや設置工事コストが増大する上に、塗装機の数が増えることで塗料や洗浄用溶剤の使用量や洗浄時間が増大し、運転時のランニングコストの上昇を招くという問題がある。

【0009】また、3台以上のレシプロ機構や塗装ロボットを設置するには広い設置スペースが必要になる上に、設置スペースの拡大によって塗装ブース自体が大型化するから、該塗装ブースに付随する空調設備や廃液設備等の設備費が嵩んでしまうという問題がある。

【0010】一方、特開昭62-247858号公報のように車体の左、右に配置したロボット塗装装置で車体の外板を塗装すると、左、右の塗装機の噴霧パターンが互いに干渉する境界部で塗装膜が重なり合って塗装膜が他の塗装部位に比較して厚くなってしまい、色ムラ等によって塗装品質が低下し、塗装不良の原因となるという問題がある。

【0011】また、特開平4-371252号公報、特開平4-187264号公報のように塗装機を往復動させると、折返し点の前後で塗装機の移動速度が低下したり、移動が停止したりする。そして、このような場合にもコンベアは一定の速度で車体を搬送しているから、この折返し点の前後で車体の塗装面に対する塗装機の移動速度が低下してしまう。これにより、塗装機の移動速度の低下に伴って塗装膜が厚くなってしまい、色ムラ等の塗装不良が発生するという問題がある。

【0012】そこで、折返し点の前後を塗装機が移動するときに、該塗装機から車体の塗装面に塗料が噴霧されないように、塗装機の往復動ストロークを延長し、折返し点を車体の塗装面から外すことが考えられるが、この場合には、塗装面以外に塗料が無駄に噴霧されるから塗料の使用量が増大する上に、塗装時間が長くなって生産性が低下し、ランニングコストが増大してしまうという問題がある。

【0013】本発明は、上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、車体の外板全面を塗装するときに、塗

装ロボットや塗装機の数をも最小限の2台とすることにより、塗装ロボット、塗装機、塗料系統、溶剤系統、コントローラ等の数を減らし、製造コストの低減を図り、また、設置スペースを小さくし、塗装ブースの空調設備や廃液設備等の縮小を図ると共に、運転時のランニングコスト、とりわけ色替時に廃棄される塗料、洗浄用溶剤等を節減し、色替段取り時間を短縮することにより、ランニングコストを低減できるようにした車体の自動塗装方法を提供することを目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、請求項1の発明は、車体を搬送する搬送手段と、該搬送手段の搬送方向の左、右両側にそれぞれ1台ずつ塗装ロボットを配置し、該各塗装ロボットのアーム先端に塗装機が設けられた左、右のロボット塗装装置とを具備し、該各左、右のロボット塗装装置によって前記車体の左、右位置をそれぞれ塗装するようにした車体の自動塗装方法において、前記左、右のロボット塗装装置のうち左側に位置するロボット塗装装置は上面部と左、右の側面部を含む前記車体の外板全面のうち上面部の左半面と左側面部からなる外板左半分を塗装し、右側に位置するロボット塗装装置は上面部と左、右の側面部を含む前記車体の外板全面のうち上面部の右半分と右側面部からなる外板右半分を塗装するようにしたことを特徴とする。

【0015】請求項2の発明は、前記車体の上面部のうち前記各ロボット塗装装置の塗装機による噴霧パターンが互いに干渉する塗装エリアでは、該塗装機の塗料噴霧部を車体の塗装面に対面させたままの状態、該塗料噴霧部を塗装面からしだいに離間させたことにある。

【0016】請求項3の発明は、前記車体の上面部のうち前記各ロボット塗装装置の塗装機による噴霧パターンが互いに干渉する塗装エリアでは、塗料噴霧部が相手側の塗装機の塗装エリアに向くように前記各塗装機を首振り動作させ、該塗料噴霧部を塗装面からしだいに離間させたことにある。

【0017】請求項4の発明は、前記各ロボット塗装装置によって前記塗装機を往復動作させて塗装を行うとき、前記車体の塗装面に対する塗装機の移動速度を該塗装機の折返し部を含み全体でほぼ等しくし、塗り重ねによる塗装膜厚を一定にしたことにある。

【0018】請求項5の発明は、フロント上面、ルーフおよびリヤ上面からなる上面部とフロント側面、ドアおよびリヤ側面からなる側面部をもった車体を搬送する搬送手段と、該搬送手段の搬送方向の左、右両側にそれぞれ1台ずつ塗装ロボットを配置し、該各塗装ロボットのアーム先端に塗装機が設けられた左、右のロボット塗装装置とを具備し、該各左、右のロボット塗装装置によって前記車体の左、右位置をそれぞれ塗装するようにした車体の自動塗装方法において、前記左、右のロボット塗

装装置のうち左側に位置するロボット塗装装置はフロント上面、ルーフおよびリヤ上面の左半面と左側のフロント側面、ドアおよびリヤ側面の全面を塗装し、右側に位置するロボット塗装装置はフロント上面、ルーフおよびリヤ上面の右半面と右側のフロント側面、ドアおよびリヤ側面の全面を塗装するようにしたことを特徴とする。

【0019】

【作用】請求項1の発明の塗装方法によれば、搬送手段により車体が搬送されてくると、左側に位置するロボット塗装装置は上面部と左、右の側面部を含む前記車体の外板全面のうち上面部の左半面と左側面部からなる外板左半部分を順次塗装し、右側に位置するロボット塗装装置は上面部と左、右の側面部を含む前記車体の外板全面のうち上面部の右半分と右側面部からなる外板右半部分を順次塗装するから、2台のロボット塗装装置によって車体の外板全面を独立的に、自動的に塗装できる。

【0020】請求項2の発明によれば、車体の上面部で各ロボット塗装装置の塗装機による噴霧パターンが互いに干渉する塗装エリアでは、塗装機の塗料噴霧部が車体の塗装面に対面したままの状態、該塗料噴霧部が塗装面からしだいに離間されるから、塗装面からの塗料噴霧部の離間に応じて塗料の塗着効率を低下でき、この塗装エリアでの塗装膜厚を薄くして、塗装面全体の塗装膜厚を一定にできる。

【0021】請求項3の発明によれば、車体の上面部で各ロボット塗装装置の塗装機による噴霧パターンが互いに干渉する塗装エリアでは、塗料噴霧部が相手側の塗装機の塗装エリアに向くように各塗装機が首振り動作され、該塗料噴霧部が車体の塗装面からしだいに離間されるから、塗装面からの塗料噴霧部の離間に応じて塗料の塗着効率を低下でき、この塗装エリアでの塗装膜厚を薄くして、塗装面全体の塗装膜厚を一定にできる。

【0022】請求項4の発明によれば、塗装機を往復動するときの折返し部を含み車体の塗装面に対する塗装機の移動速度を全体で等しくできるから、塗り重ねによる塗装膜厚を一定にでき、色ムラ等の発生を防止できる。

【0023】請求項5の発明の塗装方法によれば、搬送手段により車体が搬送されてくると、左側に位置するロボット塗装装置はフロント上面、ルーフおよびリヤ上面の左半面と左側のフロント側面、ドアおよびリヤ側面の全面を順次塗装し、右側に位置するロボット塗装装置はフロント上面、ルーフおよびリヤ上面の右半面と右側のフロント側面、ドアおよびリヤ側面の全面を順次塗装するから、2台のロボット塗装装置によって車体の外板全面を自動的に塗装できる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、図1ないし図9に本発明の実施例による塗装装置として回転霧化頭型の塗装機を備えた塗装装置を例に挙げて説明する。

【0025】まず、図1ないし図6に本発明の第1の実

施例を示す。

【0026】図中、1は塗装ブース（図示せず）内に設けられた搬送手段としてのコンベア装置を示し、該コンベア装置1は自動車等の車体2を一定の速度で一側から他側に向けて搬送するものである。

【0027】ここで、前記車体2は、フード2A、フロントフェンダ2B、2B、フロントピラー2C、2C、ルーフ2D、フロントドア2E、2E、センタピラー2F、2F、リヤドア2G、2G、リヤピラー2H、2H、リヤフェンダ2J、2J、トランクリッド2K、リヤ2Mから構成され、中心線O-Oに対して実質的に左、右に対称形状をなしている。

【0028】3はコンベア装置1の搬送方向の左側に配置された左側のロボット塗装装置、4は該左側のロボット塗装装置3に対向するようにコンベア装置1の搬送方向右側に配置された右側のロボット塗装装置をそれぞれ示し、該ロボット塗装装置3、4は、後述するトラッキング機構5、多関節型塗装用ロボット6、塗装機7から大略構成されている。

【0029】5、5はコンベア装置1の搬送方向に並行に伸長し、ロボット塗装装置3、4の基台をなすトラッキング機構を示し、該各トラッキング機構5は、移動台（図示せず）上に固定された多関節型塗装用ロボット6を搬送方向または反搬送方向に任意の速度で独立的に移動させるようになっており、これによりコンベア装置1で搬送される車体2に対する塗装機7の移動速度を調整している。

【0030】6、6はトラッキング機構5、5上に設けられた多関節型塗装用ロボット（以下、各塗装ロボット6という）を示し、該各塗装ロボット6は、トラッキング機構5の移動台上に固定されたベース6Aと、該ベース6A上に回転かつ回転可能に取付けられた支柱6Bと、該支柱6Bの先端に回転かつ回転可能に取付けられたアーム部6Cと、該アーム部6C先端に回転かつ回転可能に設けられたリスト部6Dとから大略構成され、該支柱6B、アーム部6C、リスト部6Dはコントローラ（図示せず）からの制御信号に基づいて制御され、該コントローラによって適宜回転または回転させることにより車体2の全塗装面に対して塗装機7を自由自在に、独立的に移動できるようになっている。

【0031】7、7は各塗装ロボット6のリスト部6Dに取付けられ、先端側に塗料噴霧部7Aが設けられた塗装機を示し、該各塗装機7は、塗料配管を介して色替弁装置等に接続されると共に、溶剤配管を介して溶剤供給源に接続されている。また、各塗装機7には色替時に塗料や溶剤を廃棄するための廃液配管（いずれも図示せず）が接続されている。そして、各塗装機7は、前記塗料配管を介して供給される塗料を塗料噴霧部7Aから車体2に向けて噴霧するもので、該塗料噴霧部7Aとしては、例えば回転霧化頭型、エア霧化ノズル型、液圧霧化

ノズル型等が広く用いられている。

【0032】本実施例によるロボット塗装装置3、4は、上述の如き構成を有するもので、コンベア装置1によって車体2が搬送されてくると、左側のロボット塗装装置3が車体2の外板全体のうち中心線O-Oから左側半分を塗装し、右側のロボット塗装装置4が残りの中心線O-Oから右側半分を塗装することにより、車体2の外板全体を塗装するようになっている。

【0033】そこで、本実施例のロボット塗装装置3、4による車体2の塗装方法について図2ないし図5を参照しつつ詳述する。

【0034】はじめに、4ドアセダンタイプの乗用車の車体2を例に挙げ、その塗装順序について図2に示す各塗装機7の軌跡を基に説明する。

【0035】まず、コンベア装置1によって車体2が前向きに搬送されてくると、左側のロボット塗装装置3、右側のロボット塗装装置4は、その塗装機7がa点に達した時点で、該各塗装機7の塗料噴霧部7Aから塗料を噴霧しつつ該各塗装機7を左、右方向（車体2の幅方向）に往復動させてフード2Aを塗装する。そして、フード2Aの塗装が進み各塗装機7がb点に達すると、各塗装機7の往復動が停止され、該各塗装機7をc点に向けてフード2Aとフロントフェンダ2Bの境界に沿って移動させる。

【0036】なお、フード2Aの塗装時には、該フード2Aが中心線O-Oの両側で略平行四辺形状をなしているから、各塗装機7を往復動させるときに平行四辺形の傾きに合せて斜めに往復動させている。

【0037】次に、各塗装機7がc点に達したら、該各塗装機7を車体2のフロントフェンダ2B、2Bに沿って上、下方向に往復動させ、該フロントフェンダ2B、2Bをd点まで塗装した後に各塗装機7の往復動を停止し、この状態でe点に向け各塗装機7を直線的に移動してフロントピラー2C、2Cを塗装する。そして、各塗装機7がe点に達したら該各塗装機7をルーフ2D上で左、右方向に往復させつつ、該ルーフ2Dをf点まで塗装し、このf点からルーフ2Dの側面、フロントピラー2C、2Cに沿ってg点まで直線的に移動して塗装を行う。

【0038】次に、各塗装機7がg点に達したら該各塗装機7を車体2の側面に沿って上、下方向に往復動させ、フロントドア2E、2E、センタピラー2F、2F、リヤドア2G、2G、リヤピラー2H、2H、リヤフェンダ2J、2Jの前側部分を順次塗装する。そして、これらの塗装面を塗装して各塗装機7がh点に達したら、このh点から該各塗装機7を左、右方向に往復動させることによりトランクリッド2Kを塗装する。

【0039】さらに、トランクリッド2Kを塗装して各塗装機7がj点に達したら、該各塗装機7の往復動を停止し、リヤフェンダ2J、2Jの上部を塗装しつつk点

まで移動した後、このk点からリヤフェンダ2J、2Jの後側部分をm点まで往復動しつつ塗装する。そして最後に、m点からリヤ2Mをn点まで塗装するようになっている。

【0040】このように左側のロボット塗装装置3、右側のロボット塗装装置4で車体2を塗装することにより、左側のロボット塗装装置3では、車体2の外板全面のうち、上面部となるフード2A、ルーフ2D、トランクリッド2K、リヤ2Mの中心線O-Oから左半面と、左側面部となる左側のフロントフェンダ2B、フロントピラー2C、フロントドア2E、センタピラー2F、リヤドア2G、リヤピラー2H、リヤフェンダ2Jとからなる外板左半部分を全面塗装できる。

【0041】一方、右側のロボット塗装装置4では、車体2の外板全面のうち、上面部となるフード2A、ルーフ2D、トランクリッド2K、リヤ2Mの中心線O-Oから右半面と、右側面部となる右側のフロントフェンダ2B、フロントピラー2C、フロントドア2E、センタピラー2F、リヤドア2G、リヤピラー2H、リヤフェンダ2Jとからなる外板右半部分を全面塗装できるから、車体2の外板全面を自動的に塗装することができる。

【0042】次に、車体2の上面部となるフード2A、ルーフ2D、トランクリッド2K、リヤ2Mを塗装するときの各塗装機7の動作について、ルーフ2Dを塗装する場合を例に挙げて説明する。

【0043】まず、図3に示す如く、ルーフ2D上で各塗装機7を左、右方向に往復動させつつ塗装を行うときに、該各塗装機7から噴霧される塗料が干渉しない位置（中心線O-Oから左、右方向に離間した位置）での通常の塗装時には、各塗装機7の塗料噴霧部7Aとルーフ2Dとの間の塗装距離を高い塗着効率を得られる塗装距離Lとする。一方、各塗装機7が中心線O-Oに向って移動し、該各塗装機7が中心線O-Oの近傍に達したときには、図3中に点線で示す動作軌跡M1、M1のように、中心線O-Oに接近するに従って各塗装機7の塗料噴霧部7Aをルーフ2Dに対面させ（直角に向け）た状態で、該各塗装機7をルーフ2Dからしだいに離間させて塗装距離を大きくし、塗料の塗着効率を低下させる。

【0044】これにより、各塗装機7から噴霧される塗料の噴霧パターンPは、図4に示す如く、通常の塗装時の噴霧パターンP1から塗装機7の離間（塗着効率の低下）に伴って徐々に大きな噴霧パターンP2、P3、P4となるから、図5に示す如く、ルーフ2Dに形成される塗装膜Fの厚さを、塗着効率の低下に応じて中心線O-O付近の噴霧パターンPが干渉する部分で徐々に薄くでき、噴霧パターンPが干渉する塗装部位の塗装膜厚が他の塗装部位の塗装膜厚に比べて厚くなるのを防止することができる。

【0045】一方、各塗装機7を往復動させるときに

は、該各塗装機7が往復動するときのストロークピッチを車体2の全塗装面で一定になるようにしており、これによって塗装膜厚を一定にして色ムラ等の発生を防止するようにしている。

【0046】また、各塗装機7を往復動させるときに、図6に示す如く、各塗装機7の折返し部Tを往復動ピッチの半分となる半径Rをもって円弧状に折返すことにより、この折返し部分Tにおいても車体2の塗装面に対する各塗装機7の移動速度を低下させることなく、常に一定の移動速度で塗装することができる。

【0047】なお、車体2の塗装時に、該車体2の塗装面から各塗装機7が外れた場合には、該各塗装機7からの塗料の噴霧を停止するようにしてもよい。

【0048】かくして、本実施例によれば、車体2を塗装するときに、左側のロボット塗装装置3では、車体2の外板全面のうち、上面部となるフード2A、ルーフ2D、トランクリッド2K、リヤ2Mの中心線O-Oから左半面と、左側面部となる左側のフロントフェンダ2B、フロントビラー2C、フロントドア2E、センタビラー2F、リヤドア2G、リヤビラー2H、リヤフェンダ2Jとからなる外板左半分を全面塗装できる。

【0049】また、右側のロボット塗装装置4では、車体2の外板全面のうち、上面部となるフード2A、ルーフ2D、トランクリッド2K、リヤ2Mの中心線O-Oの右半面と、右側面部となる右側のフロントフェンダ2B、フロントビラー2C、フロントドア2E、センタビラー2F、リヤドア2G、リヤビラー2H、リヤフェンダ2Jとからなる外板右半分を全面塗装できる。

【0050】これにより、車体2の外板全面を最小限となる2台のロボット塗装装置3、4（2台の塗装機7、7）で塗装することができるから、塗装ロボット6、塗装機7、塗料配管、溶剤配管、コントローラ等の数を2台分まで減すことができ、製造コストの低減を図ることができる。

【0051】また、ロボット塗装装置3、4を2台とすることにより、該ロボット塗装装置3、4の設置スペースを小さくすることができるから、塗装ブースを小さくして工場内のスペースを有効利用できる上に、空調設備や廃液設備等を縮小することができるから、運転時のランニングコスト、とりわけ色替時に廃棄される塗料、洗浄用溶剤等の節減、色替段取り時間の短縮を可能としてランニングコストを低減することができる。

【0052】しかも、車体2の上面部となるフード2A、ルーフ2D、トランクリッド2K、リヤ2Mを塗装するときには、各塗装機7の噴霧パターンPが互いに干渉する中心線O-Oの近傍で、該各塗装機7の塗料噴霧部7Aを塗装面に対面させつつ、該各塗装機7を塗装面からしだいに離間させて塗装距離を大きくし、塗料の塗着効率を低下させて塗装膜Fの厚さを徐々に薄くすることができるから、噴霧パターンPが干渉する塗装部位の塗

装膜Fの厚さを他の部分と均等にすることができる。従って、塗装膜厚のばらつきによる色ムラの発生を防止することができ、車体2の外板塗装に望まれる高品質な塗装を行うことができる。

【0053】また、本実施例では、各塗装機7を往復動させるときに、各塗装機7の折返し部Tを円弧状に折返すことにより、この折返し部分Tでの各塗装機7の移動速度の低下を防止し、常に一定の移動速度で塗装することができるから、従来技術で述べたように塗料を無駄にすることなく、塗装膜厚を一定にして塗装品質を向上することができる。

【0054】さらに、フード2Aを塗装するときに、平行四辺形状のフード2Aに合せて各塗装機7を斜めに往復動させるようにしているから、該各塗装機7を無駄なく有効的に往復動させることができ、塗装時間の短縮や塗料の使用量の削減を図ることができる。

【0055】しかも、左側のロボット塗装装置3、右側のロボット塗装装置4は独立的に作動させることができるから、左、右非対称な車体であっても良好な塗装を施すことができる。

【0056】次に、図7ないし図9に本発明の第2の実施例を示すに、本実施例の特徴は、各塗装機による噴霧パターンが干渉する塗装部位で塗料噴霧部が相手側の塗装機の塗装エリアに向くように該各塗装機を首振り動作させたことにある。なお、本実施例では、前述した第1の実施例と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

【0057】図中、点線で示すM2、M2は本実施例による各塗装機7の動作軌跡を示すもので、この動作軌跡M2、M2に基づいて各塗装機7の動作を説明する。

【0058】まず、各塗装機7から噴霧される塗料が干渉しない位置での塗装時には、各塗装機7の塗料噴霧部7Aとルーフ2Dとの間の塗装距離を高い塗着効率を得られる塗装距離Lとする。一方、各塗装機7が中心線O-Oに向って移動し、該各塗装機7が中心線O-Oの近傍に達したときには、動作軌跡M2、M2のように中心線O-Oに接近するに従い、塗料噴霧部7Aが相手側の塗装機7の塗装エリアに向くように各塗装機7を首振り動作させて塗装距離を大きくし、塗料の塗着効率を低下させる。

【0059】これにより、各塗装機7から噴霧される塗料の噴霧パターンP'は、図8に示す如く、通常の塗装時の噴霧パターンP1から塗装機7の離間（塗着効率の低下）に伴って変形しつつ徐々に大きな噴霧パターンP5、P6となるから、図9に示す如く、ルーフ2Dに形成される塗装膜F'の厚さを、塗着効率の低下に応じて中心線O-O付近の噴霧パターンP'が干渉する部分で徐々に薄くでき、噴霧パターンP'が干渉する塗装部位の塗装膜厚が他の部分の塗装膜厚に比べて厚くなるのを防止することができる。

【0060】かくして、このように構成される本実施例においても、前記第1の実施例とはほぼ同様の作用効果を得ることができるものの、特に、本実施例では各塗装機7を首振り動作させるだけであるから、該各塗装機7を短時間で動作させることができ、塗装時間を短縮することができる。

【0061】なお、前記各実施例では、4ドアセダンの乗用車を例に挙げ、車体2の上面部をフード2A、ルーフ2D、トランクリッド2K、リヤ2Mとし、側面部をフロントフェンダ2B、フロントビラー2C、フロントドア2E、センタビラー2F、リヤドア2G、リヤビラー2H、リヤフェンダ2Jとした場合を例示したが、上面部としてフードの前方にフロントを設けたものにも適用でき、かつ2ドア車や1ボックス車にも適用することができるものである。

【0062】また、前記各実施例では、車体2をフード2A、フロントフェンダ2B、2B、フロントビラー2C、2C、ルーフ2D、フロントドア2E、2E、センタビラー2F、2F、リヤドア2G、2G、リヤビラー2H、2H、リヤフェンダ2J、2J、トランクリッド2K、リヤ2Mの順番で塗装するものとして述べたが、塗装の順番は車体の形状によって適宜決定されるものである。

【0063】また、前記各実施例では、中心線〇-〇に対して左、右の対称形状をなす車体2を例に挙げ、中心線〇-〇から左、右の塗装面に分割するものとして説明したが、本実施例では、左、右が非対称となった車体にも適用することができ、かつ左、右の塗装面を中心線からずれた位置で分割するようにしてもよい。

【0064】さらに、塗料として、溶剤系塗料、水系塗料の液体塗料の他、粉体塗料を用いてもよく、この場合には塗料に応じた塗装機等を用いるようにすればよい。

【0065】

【発明の効果】以上詳述した如く、請求項1の発明による車体の自動塗装方法によれば、搬送手段により車体が搬送されてくると、左側に位置するロボット塗装装置で上面部と左、右の側面部を含む前記車体の外板全面のうち上面部の左半面と左側面部からなる外板左半部分を順次塗装でき、右側に位置するロボット塗装装置で上面部と左、右の側面部を含む前記車体の外板全面のうち上面部の右半分と右側面部からなる外板右半部分を順次塗装でき、最小限となる2台のロボット塗装装置によって車体の外板全面を独立的に、自動的に塗装できるから、塗装ロボット、塗装機、塗料系統、溶剤系統、コントローラ等の数を2台分まで減すことができ、製造コストの低減を図ることができる。しかも、ロボット塗装装置の設置スペースを小さくできるから、塗装ブースを小さくして工場内のスペースを有効利用できる上に、空調設備や廃液設備等を縮小することができるから、運転時のランニングコスト、とりわけ色替時に廃棄される塗料、洗浄用溶剤

等の節減、色替段取り時間の短縮を可能としてランニングコストを低減することができる。

【0066】請求項2の発明によれば、車体の上面部で各ロボット塗装装置の塗装機による噴霧パターンが互いに干渉する塗装エリアでは、塗装機の塗料噴霧部が車体の塗装面に対面したままの状態、該塗料噴霧部を塗装面からしだいに離間させ、塗装面からの塗料噴霧部の離間に応じて塗料の塗着効率を低下し、この塗装エリアで塗装膜厚を薄くして塗装面全体の塗装膜厚を一定にすることができるから、塗装膜厚のばらつきによる色ムラの発生を防止することができ、車体の外板塗装に望まれる高品質な塗装を行うことができる。

【0067】請求項3の発明によれば、車体の上面部で各ロボット塗装装置の塗装機による噴霧パターンが互いに干渉する塗装エリアでは、塗料噴霧部が相手側の塗装機の塗装エリアに向くように各塗装機を首振り動作し、該塗料噴霧部が車体の塗装面からしだいに離間させ、塗装面からの塗料噴霧部の離間に応じて塗料の塗着効率を低下し、この塗装エリアで塗装膜厚を薄くして塗装面全体の塗装膜厚を一定にすることができるから、塗装膜厚のばらつきによる色ムラの発生を防止することができ、車体の外板塗装に望まれる高品質な塗装を行うことができる。

【0068】請求項4の発明によれば、塗装機を往復動するときの折返し部を含み車体の塗装面に対する塗装機の移動速度を全体ではほぼ等しくすることにより、塗り重ねによる塗装膜厚を一定にして色ムラ等の発生を防止することができるから、塗装品質を向上することができる。

【0069】請求項5の発明による車体の自動塗装方法によれば、搬送手段により車体が搬送されてくると、左側のロボット塗装装置でフロント上面、ルーフおよびリヤ上面の左半面と左側のフロント側面、ドアおよびリヤ側面の全面を順次塗装でき、右側のロボット塗装装置でフロント上面、ルーフおよびリヤ上面の右半面と右側のフロント側面、ドアおよびリヤ側面の全面を順次塗装でき、最小限となる2台のロボット塗装装置によって車体の外板全面を自動的に塗装できるから、塗装ロボット、塗装機、塗料系統、溶剤系統、コントローラ等の数を2台分まで減すことができ、製造コストの低減を図ることができる。しかも、ロボット塗装装置の設置スペースを小さくできるから、塗装ブースを小さくして工場内のスペースを有効利用できる上に、空調設備や廃液設備等を縮小することができるから、運転時のランニングコスト、とりわけ色替時に廃棄される塗料、洗浄用溶剤等の節減、色替段取り時間の短縮を可能としてランニングコストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例による左側のロボット塗装装置と右側のロボット塗装装置を車体の左、右に配置

した状態を示す全体構成図である。

【図2】本発明の第1の実施例の塗装方法による各塗装機の塗装軌跡を示す塗装動作説明図である。

【図3】車体のルーフを塗装するときの各塗装機の動作軌跡を示す塗装動作説明図である。

【図4】図3中の動作軌跡における塗装機の噴霧パターンを示す説明図である。

【図5】図3中の動作軌跡における塗装膜厚の変位を示すルーフの要部拡大断面図である。

【図6】本実施例による各塗装機の折返し部を示す図2中の矢示B部拡大図である。

【図7】本発明の第2の実施例による車体のルーフを塗装するときの各塗装機の動作軌跡を示す塗装動作説明図である。

【図8】図7中の動作軌跡における塗装機の噴霧パターンを示す説明図である。

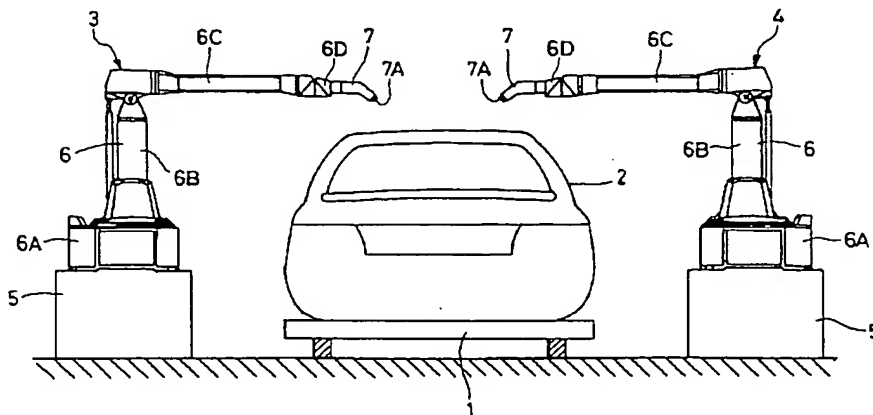
【図9】図7中の動作軌跡における塗装膜厚の変位を示すルーフの要部拡大断面図である。

【符号の説明】

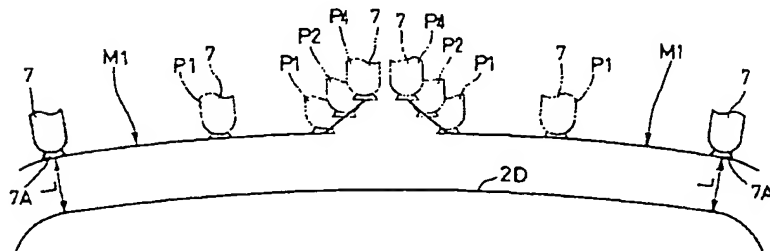
- 1 コンベア装置（搬送手段）
- 2 車体

- 2A フード（上面部）
- 2B フロントフェンダ（側面部）
- 2C フロントビラー（側面部）
- 2D ルーフ（上面部）
- 2E フロントドア（側面部）
- 2F センタビラー（側面部）
- 2G リヤドア（側面部）
- 2H リヤビラー（側面部）
- 2J リヤフェンダ（側面部）
- 2K トランクリッド（上面部）
- 2M リヤ（上面部）
- 3 左側のロボット塗装装置
- 4 右側のロボット塗装装置
- 6 多関節型塗装用ロボット
- 6C アーム部
- 7 塗装機
- 7A 塗料噴霧部
- L 塗装距離
- P, P', P1 ~ P6 噴霧パターン
- F, F' 塗装膜
- T 折返し部

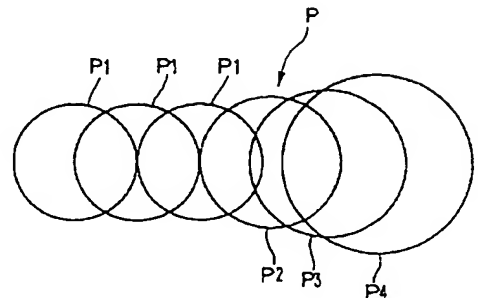
【図1】



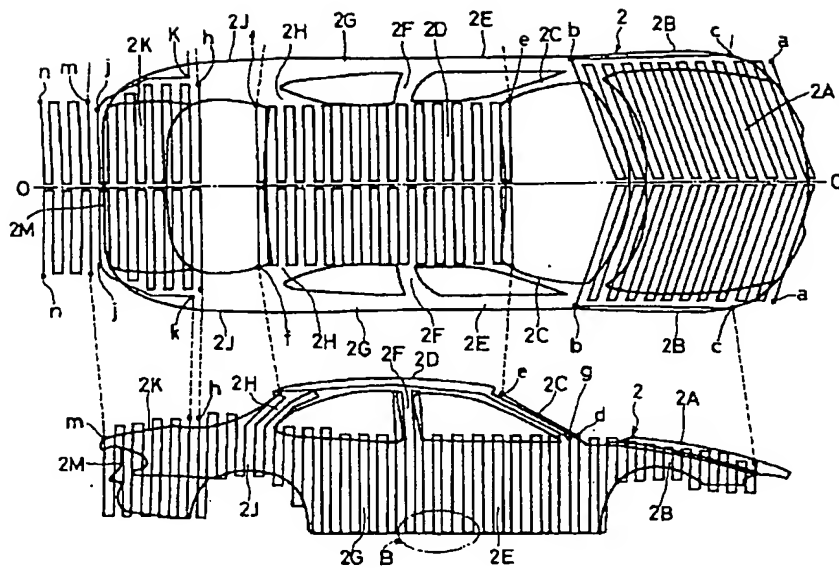
【図3】



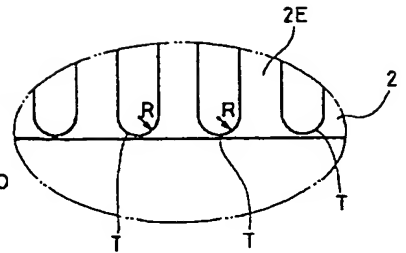
【図4】



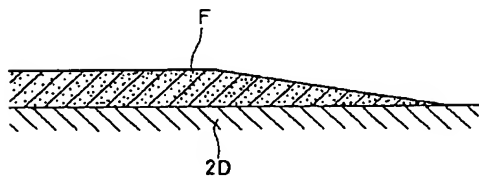
【図2】



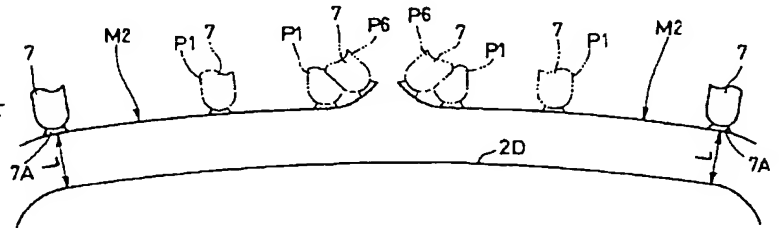
【図6】



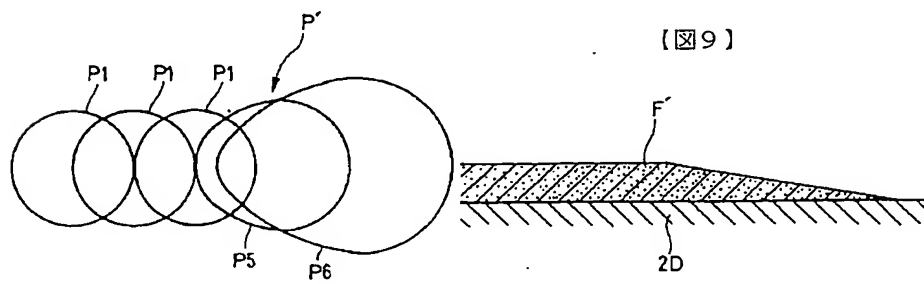
【図5】



【図7】



【図8】



【図9】

